



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS



PARQUE DE ESCALERAS MECÁNICAS INSTALADO EN LA RED DE METRO DE MADRID

MARCA	BOETTICHER	215
	MACOSA	179
	OTIS	55
	THYSSEN	387
	SCHINDLER	64
	O & K	58

TOTAL		958



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

NÚMERO DE INSTALACIONES QUE ESTÁ
PREVISTO INSTALAR EN
PRÓXIMAS AMPLIACIONES

315 escaleras para METROSUR

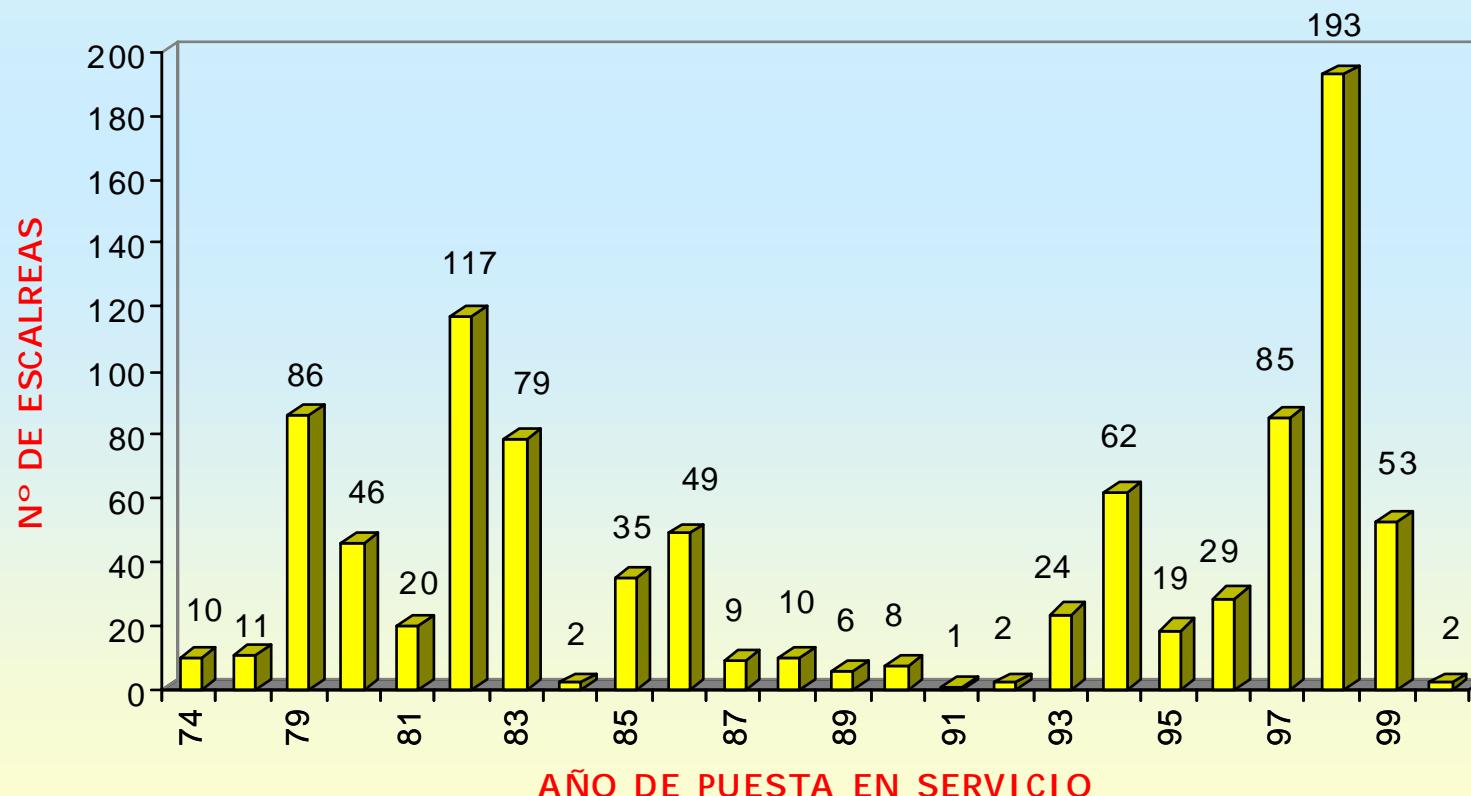
para LINEAS 8 Y 10:

- 47 Escaleras Mecánicas
- 10 Pasillos rodantes
- 2 rampas



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE ESCALERAS MECÁNICAS POR AÑO
ACTUALIZADO AL 31 / 12 / 2000



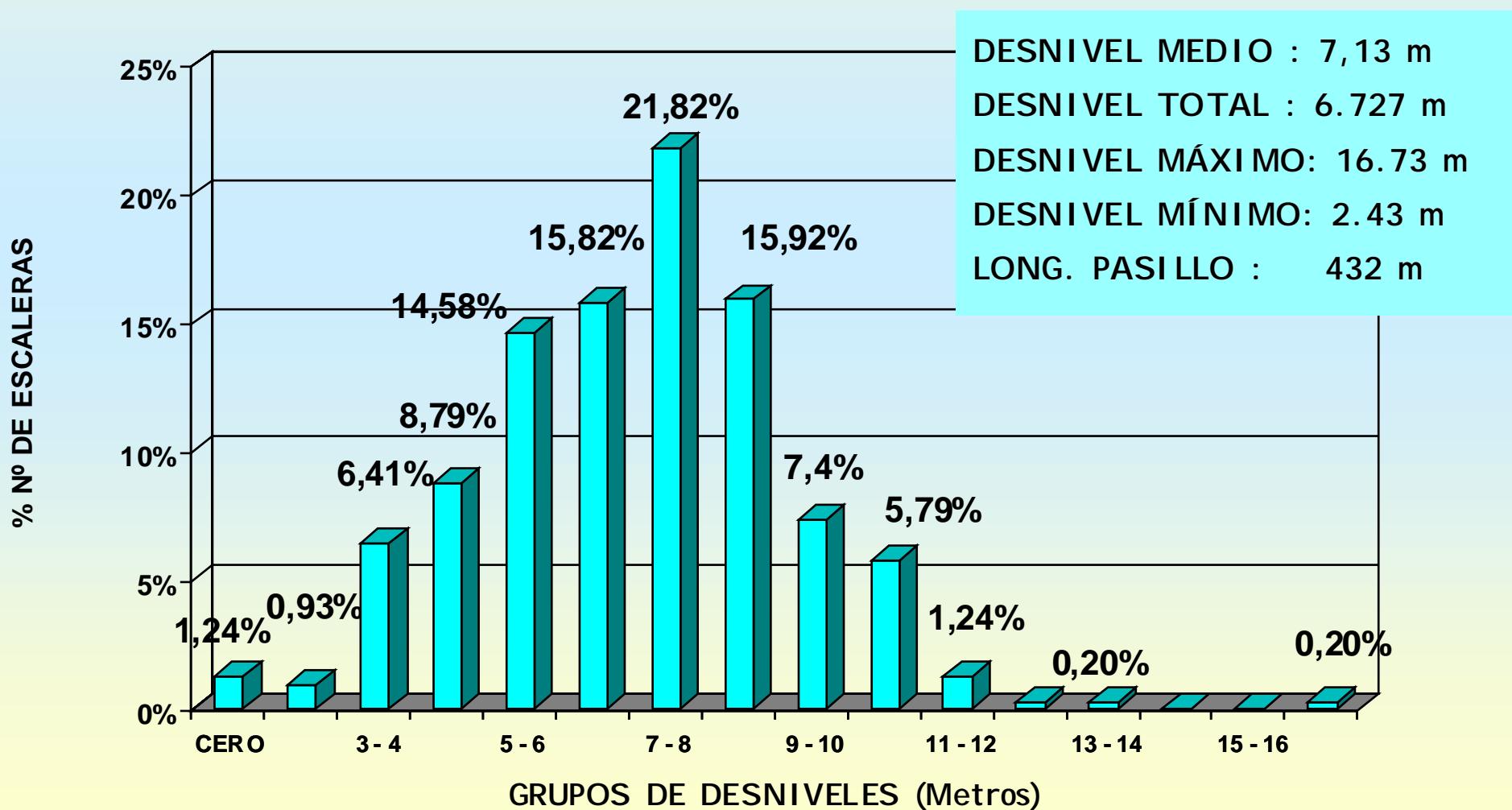


DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

DESNIVELES DE ESCALERAS MECÁNICAS

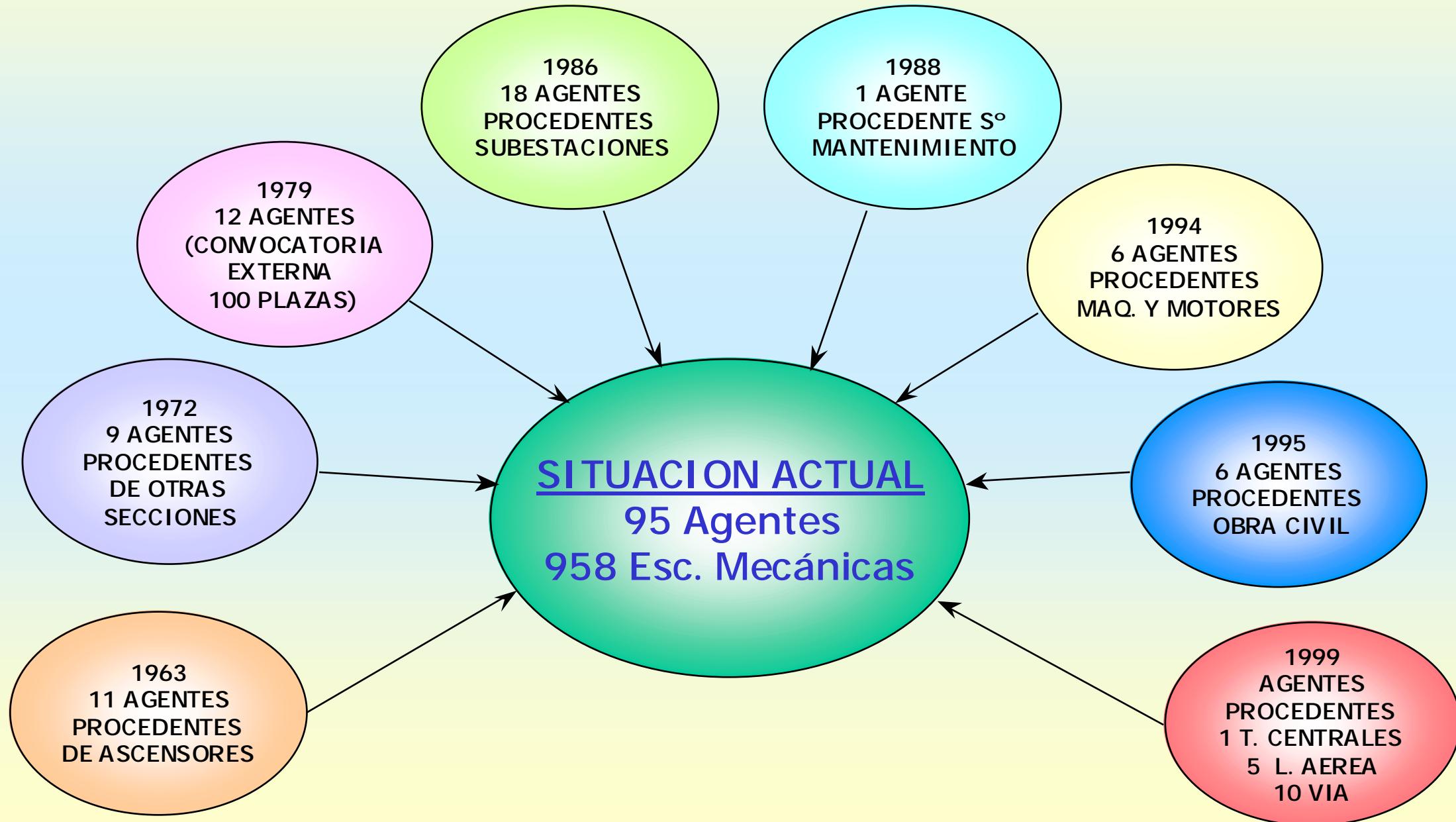
AGRUPACIÓN POR DESNIVELES





DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA PLANTILLA DE LA SECCIÓN DE ESCALERAS MECÁNICAS





DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

Año 1986. Incorporación de 18 agentes procentes del Servicio de Subestaciones Eléctricas

Año 1988. Incorporación de 1 agente procente del Servicio de Mantenimiento

Año 1994. Incorporación de 6 agentes procentes de la Sección de Maquinaria y Motores

Año 1995. Incorporación de 6 agentes procentes de la Sección de Obra Civil

Año 1999. Incorporación de 16 agentes procentes de:
• 5 Sección de Línea Aérea
• 10 sección de Vía
• 1 talleres Centrales

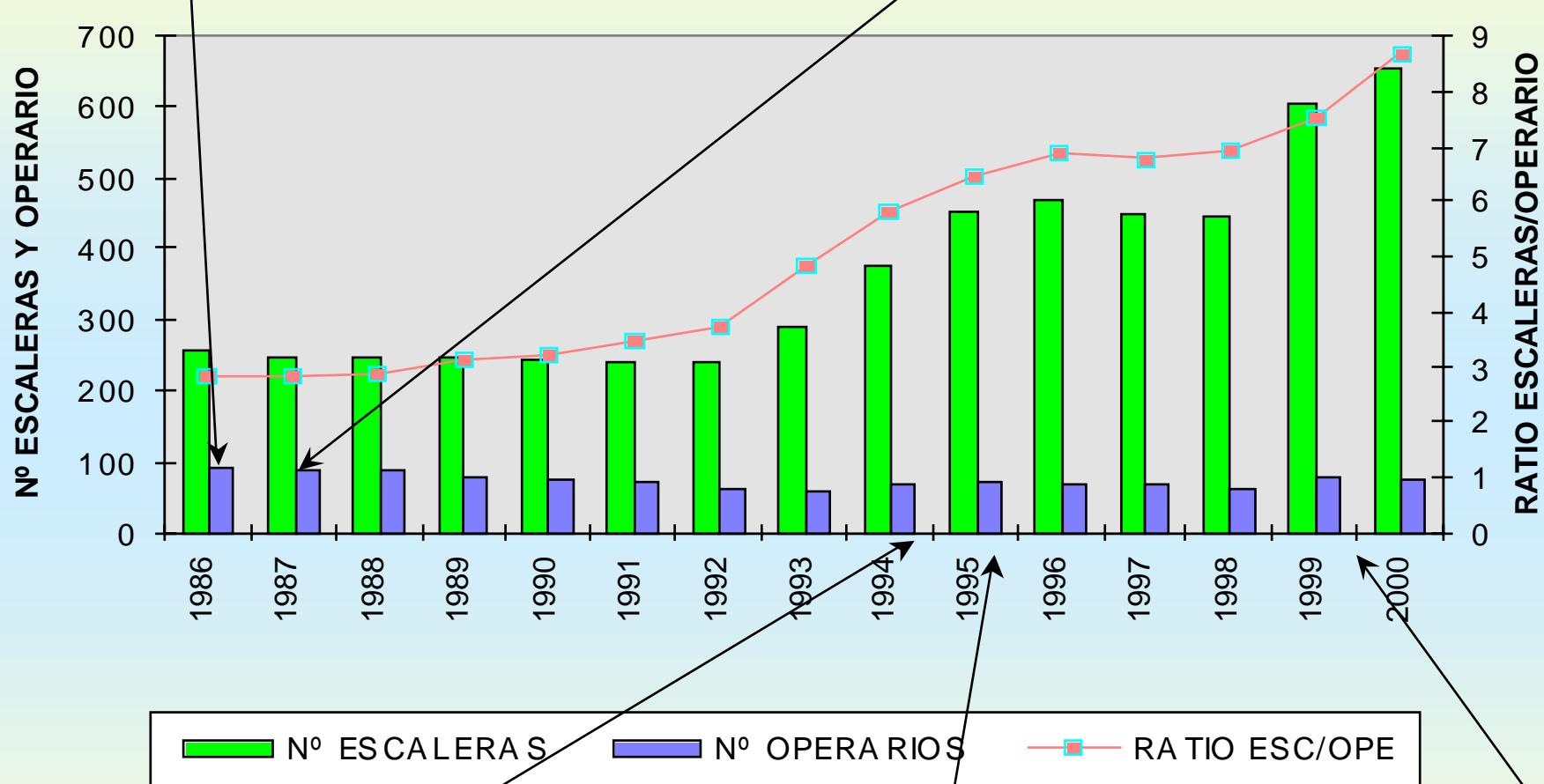
CUADRO DE EVOLUCIÓN del N° ESCALERAS MECÁNICAS MANTENIDAS POR PERSONAL DE METRO

AÑO	N° ESCALERAS MANTENIDAS POR METRO	PERSONAL OPERARIO DE METRO	RELACIÓN ESCALERAS/HOMBRE MANTENIDAS
1986	257	91	2,82
1987	247	87	2,84
1988	246	85	2,89
1989	246	79	3,11
1990	243	75	3,24
1991	240	69	3,48
1992	240	64	3,75
1993	290	60	4,83
1994	377	65	5,8
1995	453	70	6,47
1996	468	68	6,88
1997	447	66	6,77
1998	444	64	6,94
1999	604	80	7,55
2000	652	75	8,7



Año 1986. Incorporación de 18 agentes procentes del Servicio de Subestaciones Eléctricas

Año 1988. Incorporación de 1 agente procente del Servicio de Mantenimiento



Año 1994. Incorporación de 6 agentes procentes de la Sección de Maquinaria y Motores

Año 1995. Incorporación de 6 agentes procentes de la Sección de Obra Civil

Año 1999. Incorporación de 16 agentes procentes de:
• 5 Sección de Línea Aérea
• 10 sección de Vía
• 1 talleres Centrales



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

RECURSOS HUMANOS DEL ÁREA DE ESCALERAS MECÁNICAS

		TURNOS		
		M	T	N
	1 Jefe de Área		1	
	3 Técnicos Ayudantes			3
	6 Maestros	2	2	2
	9 Contramaestres	4	2	3
	54 Oficiales	17	14	23
	22 Ayudantes	8	5	9
	TOTAL PLANTILLA			95 AGENTES



MODALIDADES DE MANTENIMIENTO ESTABLECIDOS



Dependiendo de los recursos utilizados se pueden diferenciar tres modalidades de mantenimiento:

- **MANTENIMIENTO CON RECURSOS PROPIOS**
- **MANTENIMIENTO CONTRATADO**
- **MANTENIMIENTO EN GARANTÍA**



COBERTURA DE LOS CONTRATOS MIXTOS

PRESTACIONES INCLUIDAS

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Asistencia de Lunes a Viernes, jornada laboral

PRESTACIONES EXCLUIDAS

- Avisos de avería 1º actuación
- Reparación de pasamanos
- Vandalismos, inundaciones
- Balaustre, tapas, etc.
- Asistencia festivos y horario nocturno



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS



Revisiones periódicas



Reparaciones programadas



Avisos de avería



Trabajos para contratas



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

SECCIÓN DE ESCALERAS MECÁNICAS

TIPOS DE CONTRATOS

- **CONTRATO MIXTO METRO - CONTRATA (Vigente)**
- **INTEGRAL (No se está usando en la actualidad)**
- **GARANTÍA**
- **RENTING (Firmado primer contrato; Próxima aplicación)**



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

FABRICANTES DE ESCALERAS / MARCAS

MANTENIMIENTO
A CARGO DE:

METRO

GRUPO THYSSEN INDUSTRIE			OTIS	SCHINDLER	GRUPO KONE
MACOSA	BOETTICHER	THYSSEN	OTIS	SCHINDLER	O & K
179	173	213	36	48	0
179	173	216	36	48	0

Escaleras	179	173	213	36	48	0
Pasillos	179	173	216	36	48	0

652

TOTAL PARQUE

179	215	387	55	64	58
-----	-----	-----	----	----	----

958

946 ESCALERAS
12 PASILLOS



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

MANTENIMIENTO
A CARGO DE:

FABRICANTES DE ESCALERAS / MARCAS

GRUPO THYSSEN INDUSTRIE		OTIS	SCHINDLER	GRUPO KONE	
MACOSA	BOETTICHER	THYSSEN	OTIS	SCHINDLER	O & K

METRO Y CONTRATAS	Escaleras					
	0	42	0	19	0	0
	0	42	0	19	0	0
	179	215	216	55	48	0

713

TOTAL PARQUE	179	215	387	55	64	58
	179	215	387	55	64	58

958

12 PASILLOS

946 ESCALERAS



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

MANTENIMIENTO
A CARGO DE:

FABRICANTES DE ESCALERAS / MARCAS

GRUPO THYSSEN INDUSTRIE			OTIS	SCHINDLER	GRUPOKONE
MACOSA	BOETTICHER	THYSSEN	OTIS	SCHINDLER	O & K

CONTRATAS
(Periodo de garantía)

Escaleras
Pasillos

0	0	162	0	16	58
		9			
0	0	171	0	16	58

245

TOTAL PARQUE

179	215	387	55	64	58
-----	-----	-----	----	----	----

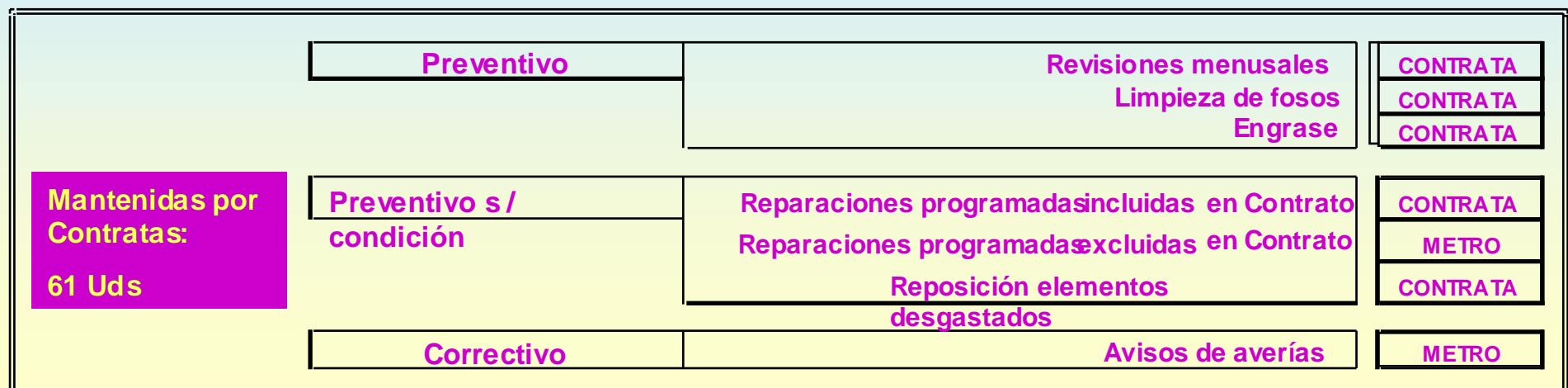
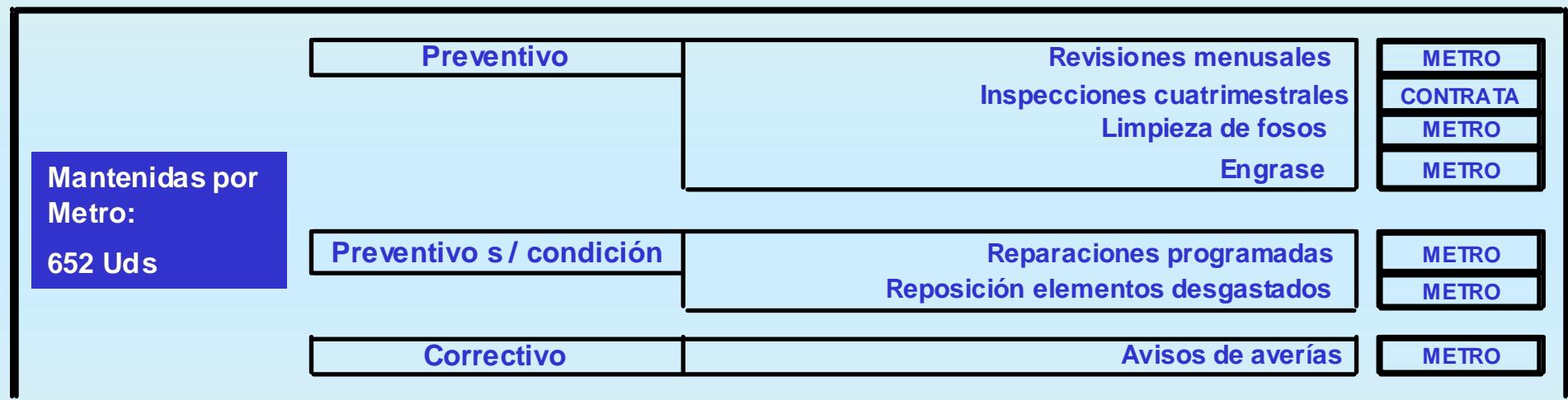
958

946 ESCALERAS
12 PASILLOS



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

DISTRIBUCIÓN DE OPERACIONES DE MANTENIMIENTO POR MANTENEDORES





DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

TIEMPO TOTAL INVERTIDO EN MANTENIMIENTO
DE ESCALERAS MECÁNICAS

AÑO 2000

PERSONAL PROPIO **126.182 horas**

PERSONAL DE CONTRATA **38.105 horas**



CONTENIDO DE LA **REVISIÓN** DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE LAS ESCALERAS MECÁNICAS (I)

- A.1. Paros de emergencia.
- A.2. Dispositivos de pisadera.
- A.3. Dispositivos de protección a la entrada del pasamanos.
- A.4. Dispositivo detección desplome de peldaños.
- A.5. Dispositivo detección del alargamiento de cadenas o cremalleras.

Periodicidad: Mensual



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

CONTENIDO DE LA **REVISIÓN** DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE LAS ESCALERAS MECÁNICAS (II)

- A.6. Dispositivo antipinzamiento.
- A.7. Dispositivo tapas de foso.
- A.8. Detector control ferodo/freno de servicio.
- A.9. Detector control ferodo/freno de emergencia.
- A.10. Dispositivo detección rotura de cadenas o cremalleras.

Periodicidad: Mensual



CONTENIDO DE LA REVISIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE
SEGURIDAD DE LAS ESCALERAS MECÁNICAS (III)

- A.11. Interruptor diferencial.
- A.12. Interruptor magnetotérmico.
- A.13. Dispositivo detección de alargamiento o rotura de pasamanos.
- A.14. Dispositivo relé fallo fase.
- A.15. Térmico motor.

Periodicidad: Mensual



CONTENIDO DE LA REVISIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE
SEGURIDAD DE LAS ESCALERAS MECÁNICAS (IV)

- A.16. Detector electrónico variación de la velocidad nominal.
- A.17. Dispositivo detección desgaste de pistas.
- A.18. Dispositivo detección fallo sistema de engrase.
- A.19. Verificar estado cuadro de maniobra.

Periodicidad: Mensual



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

CONTENIDO DE LA REVISIÓN PARA LA CONFORMIDAD DE LOS FRENOS

- B.1. Verificación estado de zapatas.
- B.2. Verificación de la distancia de parada.
- B.3. Verificar entrehierro.
- B.4. Verificar desbloqueo manual.

Periodicidad: Mensual



CONTENIDO DE LA REVISIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ACCIONAMIENTO PARA **DETECTOR DESGASTES**

- C.1. Verificar estado, tensión y holguras en cremalleras, cadenas y casquillos obús.
- C.2. Verificar estado del eje cardán.
- C.3. Verificar nivel de aceite, analizar ruido y temperatura de reductores.
- C.4. Analizar ruido y temperatura del motor.
- C.5. Revisión ocular del estado de carriles y fieltro (BH).
- C.6. Verificar el funcionamiento de los péndulos.
- C.7. Verificar el funcionamiento de puentes y transiciones.

Periodicidad: Mensual



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

CONTENIDO DE LA **REVISIÓN DE LOS PELDAÑOS**

- D.1. Verificar estado de huellas, contrahuellas, rodillos y peldaños de anclaje.
- D.2. Verificar alineación y guiado.

Periodicidad: Mensual



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

CONTENIDO DE LA REVISIÓN DE DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

- E.1. Verificar holguras entre huella y contrahuella de peldaños.
- E.2. Verificar holguras entre zócalo y peldaños.
- E.3. Verificar la holgura entre peines y ranurado de peldaños.

Periodicidad: Mensual



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

CONTENIDO DE LA REVISIÓN DE BUEN ESTADO Y POSICIONAMIENTO DE PEINES

F.1. Comprobar centraje de placas de peines
y observar estado de pliegos.

Periodicidad: Mensual



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

CONTENIDO DE LA REVISIÓN DE PANELES INTERIORES Y FALDILLAS DE LA BALAUSTRADA

- G.1. Revisar aluminios y paneles.
- G.2. Verificar alineación de juntas entre faldillas (ZÓCALOS).
- G.3. Revisar estado de señalización.

Periodicidad: Mensual



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

CONTENIDO DE LA REVISIÓN DE PASAMANOS

- H.1. Verificación ocular de estado general y comprobar adherencia.
- H.2. Verificar estado de las bandas de arrastre.
- H.3. Comprobar estado de la cadena de accionamiento.

Periodicidad: Mensual



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

CONTENIDO DE OTRAS REVISIONES

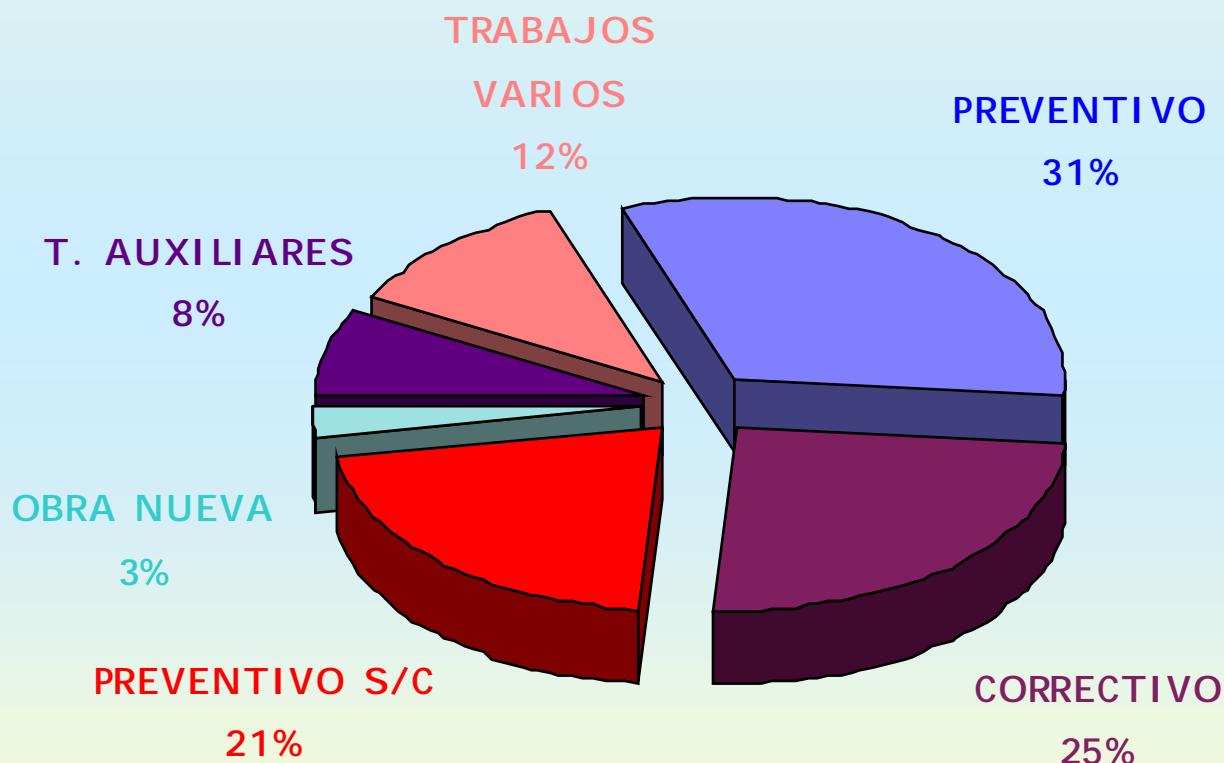
- I.1. Abrir y cerrar hueco en la escalera.
- I.2. Verificar el estado de los fosos.

Periodicidad: Mensual



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

DISTRIBUCIÓN DE TIEMPO POR ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AÑO 2000

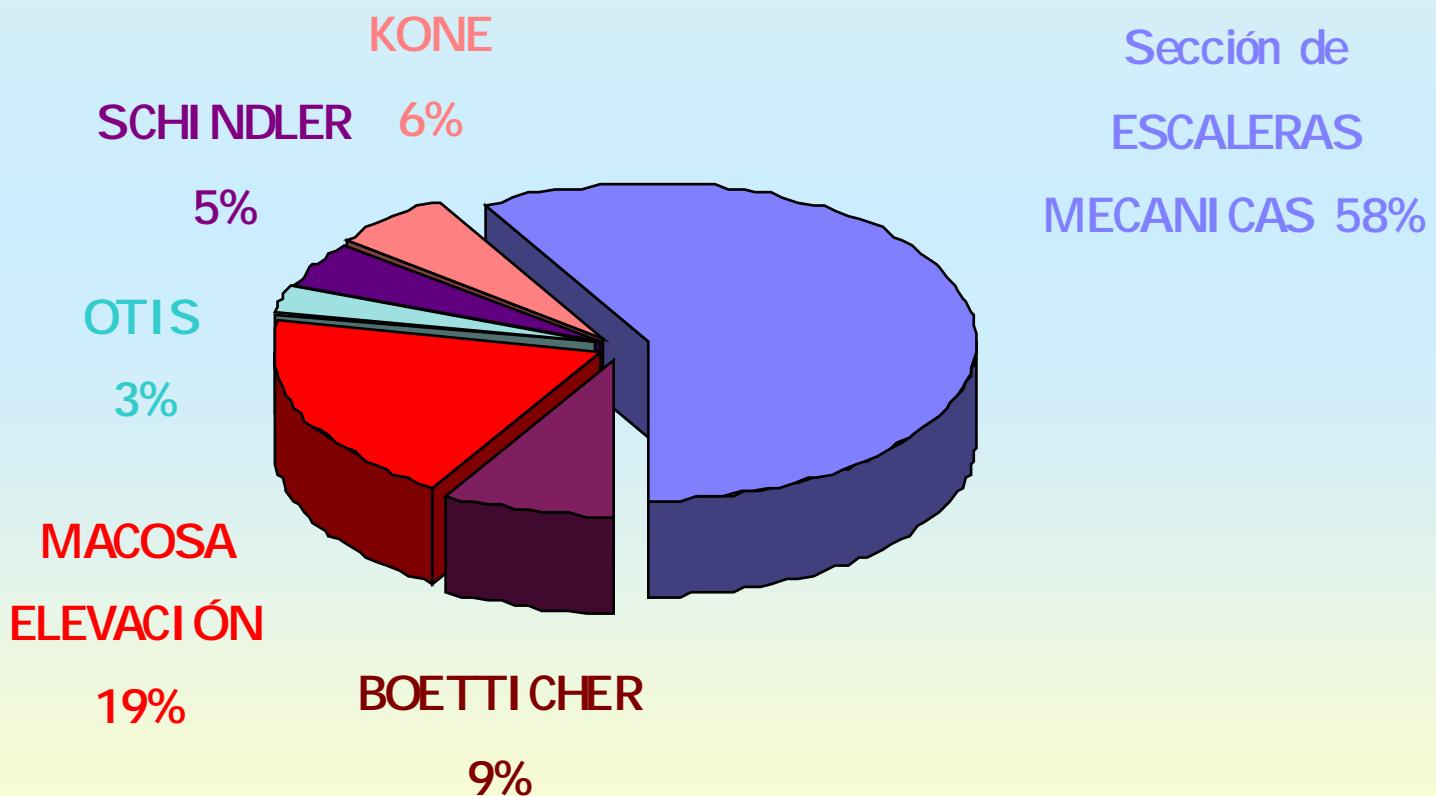


Total horas de mantenimiento: 164.288



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

DISTRIBUCION POR MANTENEDORES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO AÑO 2000

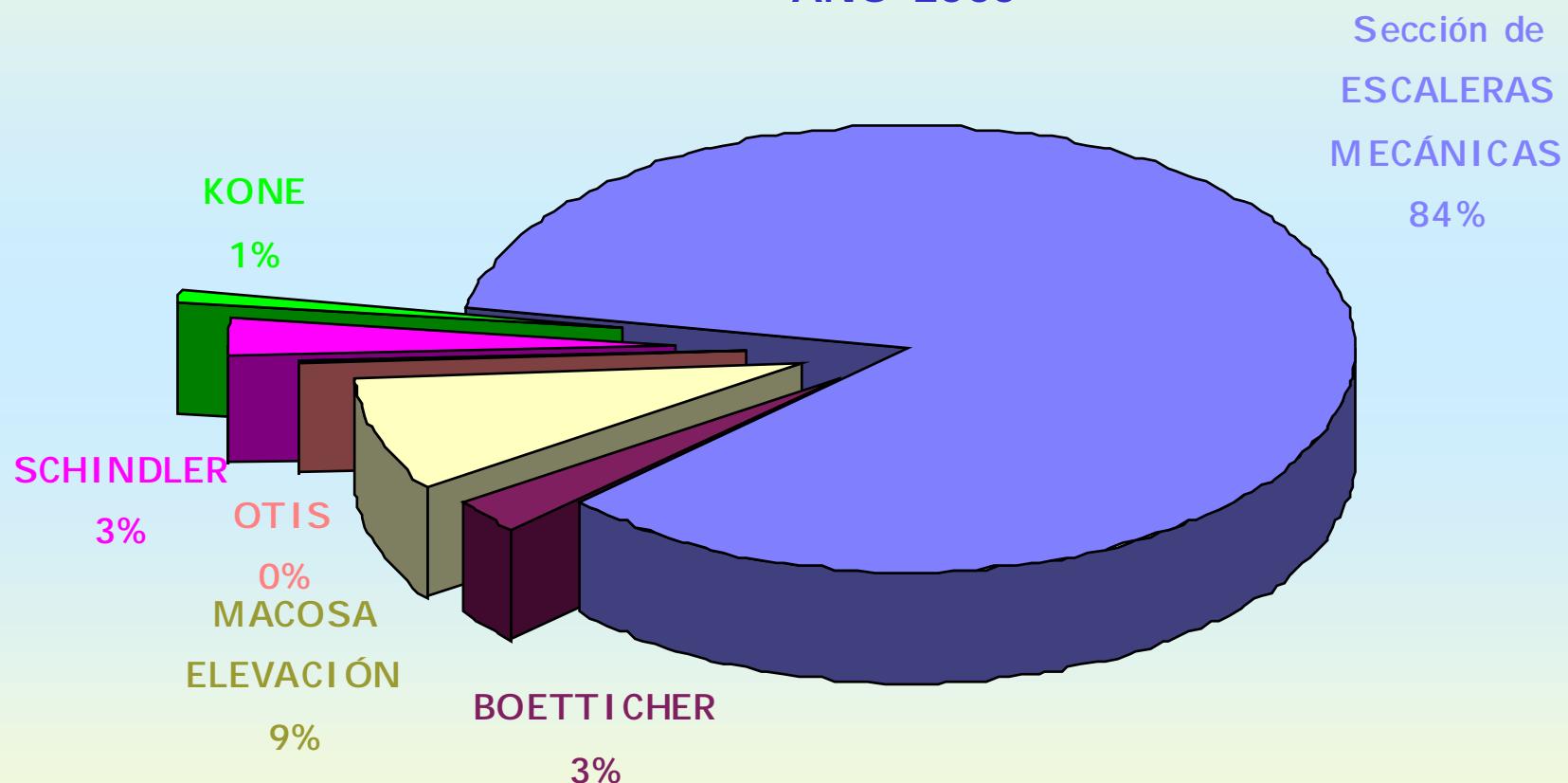


Total horas : 52263



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

DISTRIBUCION POR MANTENEDORES DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO AÑO 2000

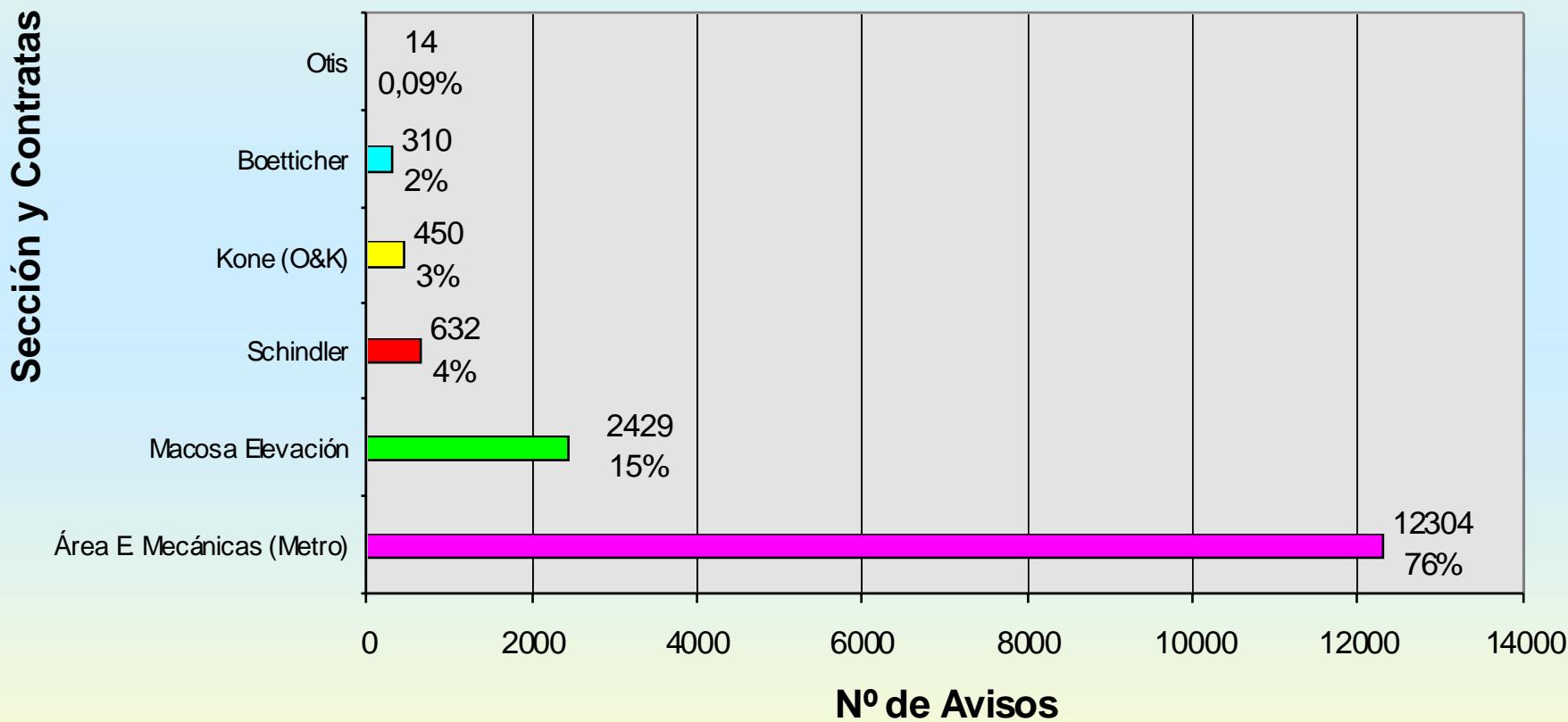


Total horas : 40757



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

AVISOS DE AVERÍAS RECIBIDOS

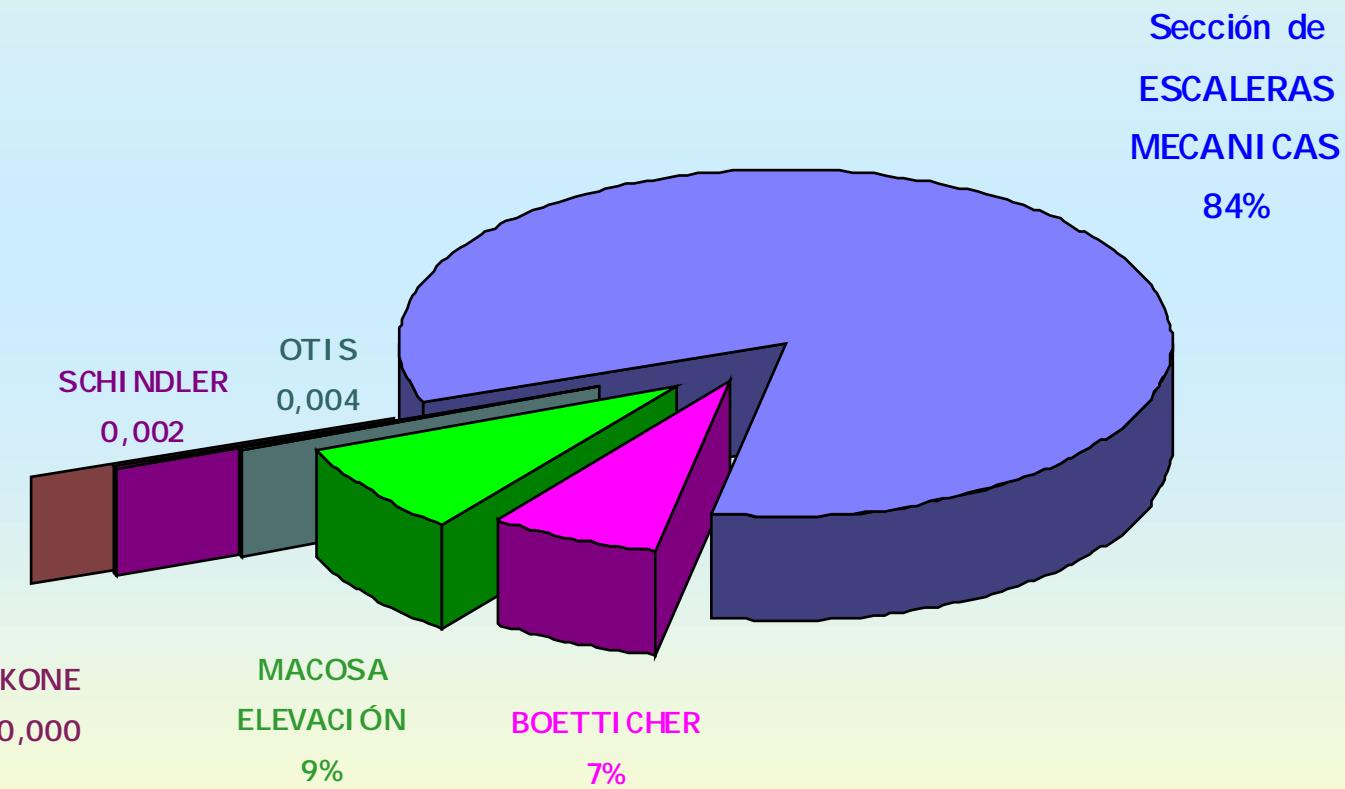


Total nº de avisos : 15881



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

DISTRIBUCION POR MANTENEDORES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGÚN CONDICIÓN AÑO 2000



Total horas : 40757



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (I)

UNE EN 115:1995 / UNE EN 115 - A1:1998^{}**

**Normas de Seguridad para la Construcción e
Instalación de Escaleras Mecánicas y Andenes
Móviles**

**** Esta norma no obliga a una frecuencia de revisión
concreta. Lo deja a libre criterio del fabricante.**



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (II)

UNE EN 626 :1996

**Reglas para el registro de datos y vigilancia
de Ascensores, Escaleras Mecánicas y
Andenes Móviles**



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (III)

UNE EN 12015 :1998 / UNE EN 12016 :1998

**Compatibilidad electromagnética para
Ascensores, escaleras Mecánicas y Andenes
Móviles. Emisión; Inmunidad**



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

SISTEMAS DE SEGURIDAD: SEÑALIZACIÓN





DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

TIPO Y COSTE DEL MANTENIMINETO REALIZADO POR LAS CONTRATAS DE LA SECCIÓN DE ESCALERAS MECÁNICAS

CONTRATISTA	Nº ESCALERAS	MANTENIMIENTO	INPECCIÓN CUATRIMESTRAL	COSTE ** AÑO 2000	COSTE MEDIO / ESCALERA	
		MIXTO Mensual			EUR €	PTAS**
MACOSA	333		X	22.241	403	67
BOETTICHER	221		X	13.710	373	62
BOETTICHER	42	X		40.428	5782	962
OTIS	36		X	2.404	403	67
OTIS	19	X		22.832	7218	1.201
SCHINDLER	24		X	1.428	361	60

** Datos en miles de pesetas



DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
UNIDAD DE INSTALACIONES FIJAS

GASTOS DE MANTENIMIENTO DE
ESCALERAS MECÁNICAS

TOTAL

• Personal	2.841.297 €	(472.752.042 PTS)
• Materiales	271.930 €	(45.245.345 PTS)
• Contratos y Servicios Ext.	368.763 €	(61.357.000 PTS)